

WO0062312

Publication Title:

PRODUCT WITH CONDUCTING PARTS MADE OF HIGHLY CONDUCTIVE RESIN, AND METHOD OF MANUFACTURE THEREOF

Abstract:

Abstract of WO0062312

A product (1) includes conducting parts (7, 10, 11) formed of highly conductive resin. The conducting part can be any of a coil (2), a plate such as a separator of a fuel cell, an electric contact, and parts capable of generating heat when energized.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

Best Available Copy



(51) 国際特許分類7

H01F 5/00, 5/06, H02K 3/50, H01M
8/02, B29C 45/16, B29L 31/34

A1

(11) 国際公開番号

WO00/62312

(43) 国際公開日

2000年10月19日(19.10.00)

(21) 国際出願番号

PCT/JP00/02361

(22) 国際出願日

2000年4月12日(12.04.00)

(30) 優先権データ

特願平11/104551

1999年4月12日(12.04.99)

JP

(81) 指定国 CN, IN, JP, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE)

添付公開書類
国際調査報告書(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について)
トヨタ自動車株式会社(TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA)[JP/JP]
〒471-8571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 Aichi, (JP)

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ)

村上克哉(MURAKAMI, Katsuya)[JP/JP]

鎌田祐子(KAMATA, Yuko)[JP/JP]

近藤猛男(KONDO, Takeo)[JP/JP]

大竹知之(OHTAKE, Tomoyuki)[JP/JP]

〒471-8571 愛知県豊田市トヨタ町1番地

トヨタ自動車株式会社内 Aichi, (JP)

(74) 代理人

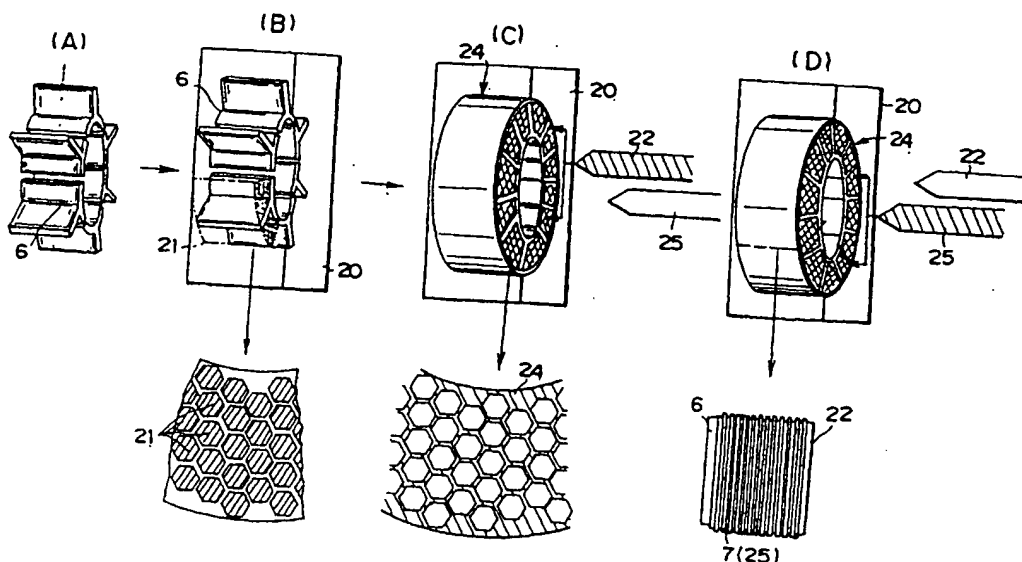
渡辺丈夫(WATANABE, Takeo)

〒113-0034 東京都文京区湯島3丁目21番15号

ユシマレミエビル3階 Tokyo, (JP)

(54) Title: PRODUCT WITH CONDUCTING PARTS MADE OF HIGHLY CONDUCTIVE RESIN, AND METHOD OF
MANUFACTURE THEREOF

(54) 発明の名称 高導電性樹脂製通電部を備えた製品およびその製造方法



(57) Abstract

A product (1) includes conducting parts (7, 10, 11) formed of highly conductive resin. The conducting part can be any of a coil (2), a plate such as a separator of a fuel cell, an electric contact, and parts capable of generating heat when energized.

(57)要約

通電部 7, 10, 11 を有する製品 1 であって、高導電性樹脂によつて前記通電部が形成されている。その通電部はコイル 2 であつてもよく、あるいは燃料電池用セバレータのような平板体であつてもよく、さらには電氣的な接点、通電によつて発熱する部分などであつてもよい。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

| | | | | | | | |
|-----|--------------|-----|---------|----|----------------|----|------------|
| AE | アラブ首長国連邦 | DM | ドミニカ | KZ | カザフスタン | RU | ロシア |
| AG | アンティグア・バーブーダ | DZ | アルジェリア | LC | セントルシア | SD | スーダン |
| AL | アルバニア | EE | エストニア | LI | リヒテンシュタイン | SE | スウェーデン |
| AM | アルメニア | EES | スペイン | LK | スリ・ランカ | SG | シンガポール |
| AT | オーストリア | FI | フィンランド | LR | リベリア | SI | スロヴェニア |
| AU | オーストラリア | FR | フランス | LS | レソト | SK | スロヴァキア |
| AZ | アゼルバイジャン | GA | ガボン | LT | リトアニア | SL | シエラ・レオネ |
| BA | ボスニア・ヘルツェゴビナ | GB | 英国 | LV | ラトヴィア | SN | セネガル |
| BB | バルバドス | GD | グレナダ | MA | モロッコ | SZ | スワジランド |
| BE | ベルギー | GE | グルジア | MC | モナコ | TD | チャード |
| BF | ブルキナ・ファソ | GH | ガーナ | MD | モルドヴァ | TG | トーゴ |
| BG | ブルガリア | GM | ガンビア | MG | マダガスカル | TJ | タジキスタン |
| BJ | ベナン | GN | ギニア | MK | マケドニア旧ユーゴスラヴィア | TM | トルクメニスタン |
| BR | ブラジル | GR | ギリシャ | | 共和国 | TR | トルコ |
| BY | ベラルーシ | GW | ギニア・ビサオ | ML | マリ | TT | トリニダード・トバゴ |
| CA | カナダ | HR | クロアチア | MN | モンゴル | TZ | タンザニア |
| CF | 中央アフリカ | HU | ハンガリー | MR | モーリタニア | UA | ウクライナ |
| CG | コンゴ | ID | インドネシア | MW | マラウイ | UG | ウガンダ |
| CH | スイス | IE | アイルランド | MX | メキシコ | US | 米国 |
| CI | コートジボアール | IL | イスラエル | MZ | モザンビーク | UZ | ウズベキスタン |
| CM | カメルーン | IN | インド | NE | ニジェール | VN | ヴェトナム |
| CN | 中国 | IS | アイスランド | NL | オランダ | YU | ユーゴスラヴィア |
| CR | コスタ・リカ | IT | イタリア | NO | ノールウェー | ZA | 南アフリカ共和国 |
| CU | キューバ | JP | 日本 | NZ | ニュー・ジーランド | ZW | ジンバブエ |
| ... | ... | KE | ケニア | PL | ポーランド | | |

明 細 書

高導電性樹脂製通電部を備えた製品およびその製造方法

5

技 術 分 野

この発明は、モータや燃料電池、通信機器、電動装置などの電力や電気信号を流す通電部を備えている製品およびその製造方法に関するものである。

10

背 景 技 術

エネルギーの形態として電力はその取り扱いが容易であり、また信号の形態として電気信号は取り扱いが容易である。そのため、各種の機械・装置類は、電気を動力として駆動するように構成され、またその制御のために電気信号が用いられている。その電力や電気信号を流すためには
15 通電部分が必須であり、従来一般には、電気伝導率の大きい（体積抵抗率の小さい）銅などの金属が多用されている。

銅などの金属を配線する場合、絶縁被覆された導線を使用したり、あるいは基板に施したプリント配線などを使用するのが一般的であり、例えばモータにおけるステータコイルにはエナメル絶縁導線が使用され、
20 電磁鋼板を積層したコアにエナメル絶縁導線を巻き付けることによりステータを構成している。また、プリント基板は、絶縁性のある所定の基板の裏面に、銅などの導電性の高い金属によって回路を描くとともに、LSIやコンデンサあるいはトランジスタなどの部品を取り付けるための貫通孔やソケットを設けることにより構成している。さらにまた、筐
25 体の外表面に設けた液晶表示板やスイッチなどと基板とを接続するために、多数条の銅線を一括にまとめたフラットケーブルなどが用いられて

いる。

これらのうちモータのステータについて更に説明すると、ステータはその内側にロータを配置し、そのロータとの間で電磁気力を作用させるためのものであるから、リング状をなしており、複数極のコイルをその内周側に備えている。各極のコイルは、エナメル絶縁電線を多層に巻いて構成されかつ互いに独立しており、そして同一の相のコイル同士が結線されている。このように各極のコイルは、リング状をなすステータの内部に配置されるものであるために、その製造作業性が必ずしも良くない。例えば、従来、巻型枠に導線を巻き付けてコイルを形成し、これを巻型枠からステータコアに移載させ、同時に相間の絶縁を、絶縁紙を用いておこなうとともに、外形形状を整える整形をおこなう。これは、全体として環状をなす部品の内部での作業になるので、一般には手作業にならざるを得ない。ついで、各相の引き出し線の端部に端子を取り付け、かつ全体の仕上げ整形を所定の治具を軸線方向の両側から挿入しておこなう。さらに各コイルのステータコアから突出している部分を自動糸巻きによって固定し、その後、樹脂あるいはワニスによって全体を固める。

また従来、ステータの生産効率を向上させるための方法として、積層鉄心を各極ごとに分割し、その分割された極歯ごとに絶縁を施すとともに導線を巻き付け、しかる後に各極歯をリング状に組み合わせてステータを構成する方法が、特開平 6 - 1 0 5 4 8 7 号によって提案されている。

上述したリング状のステータコアに各極ごとにコイルを形成する従来の方法では、各極同士の間での絶縁やその整形などの作業が手作業とならざるを得ず、生産効率を向上させることができない。また、上記の公報に記載された方法では、各極歯ごとにコイルを巻き付けるから、その絶縁を含む作業を自動化して生産性を上げることができるが、その後の全

体的な整形や各極歯の一体化のための作業に手作業が介在せざるを得ず、その点で製造作業性が阻害されるおそれがあった。

また他の通電部を有する製品の例としてエンジンのデリバリーパイプについて説明すると、特開平 9-250420 号公報には、リード線を
5 インサート成形した樹脂製のデリバリーパイプが記載されている。この公報に記載されたリード線は、金属板をプレスで打ち抜いて製造される。そのリード線を、樹脂製のホルダにおける溝の内部に収容し、その状態でリード線をホルダと共に成形型の内部にセットした後、デリバリーパイプの管本体部分が樹脂の射出成型で形成される。したがってホルダに
10 収容されたリード線が、ホルダと共に管本体部分の内部に埋設され、リード線が管本体部分にインサート成形される。

この特開平 9-250420 号公報に記載されたデリバリーパイプでは、リード線の剛性が低くても、リード線を樹脂製ホルダに収容した状態でインサート成形するので、管本体部分の射出成型時に、リード線が
15 変形して短絡するなどの事態を回避することができる。しかしながら、リード線は管本体部分に埋設するものであるから、細くて剛性の低い部材とせざるを得ず、したがってこれをプレスにより打ち抜き成形するには困難な作業が要求され、また材料歩留まりが悪く、さらにはそのリード線を樹脂製ホルダにセットするにも困難な作業が要求される。その結
20 果、管本体部分の射出成形が容易であるとしても、それに先行する作業に多大の工数と経費とが掛かり、製造コストの高い製品となる可能性が多分にあった。

このような事情は他の電気製品を製造する場合もほぼ同様であって、通電部分やこれを取り付ける支持部あるいは筐体などは、電気的特性や
25 強度あるいは素材などの点で要求事項が異なっているから、それぞれを別工程で作成し、最終的にそれらを組み合わせて製品とする場合が多く、

そのために例えばその組立工程で手作業が必要となるなど、構造上、生産効率を阻害する要因があった。

この発明は上記の事情を背景としてなされたものであり、通電部を備えかつ生産性の良好な製品およびその製造方法を提供することを目的とするものである。

また、この発明の他の目的は、通電部を射出成形可能にすることである。

この発明の更に他の目的は、モータ用のコイルを軽量化し、またその生産性を向上させることである。

そしてまたこの発明の他の目的は、燃料電池のセパレータの生産性を改善することである。

この発明の他の目的は、エンジン用のフューエルデリバリーパイプを軽量化し、またそのコストを低廉化することである。

15 発明の開示

上記の目的を達成するために、請求の範囲第1項の発明は、通電部を有する製品であって、高導電性樹脂によって前記通電部が形成されていることを特徴とするものである。

したがって請求の範囲第1項の発明では、通電部が樹脂化されるので、通電部を備えた製品の軽量化を図ることができる。

また、請求の範囲第2項の発明は、請求の範囲第1項に記載された通電部が、電流の流れる電路が所定の軸線の周りに螺旋状に形成されたコイルであることを特徴とするものである。

したがって請求の範囲第2項の発明では、コイルを射出成形などの樹脂の成形方法によって形成することが可能になり、通電部を有する製品の製造作業性が向上する。

請求の範囲第 3 項の発明は、請求の範囲第 1 項に記載された構成において、両端部が接合面に露出した多数の線状の高導電性樹脂からなる前記通電部を有する複数部品からなり、これらの部品が、その接合面に露出した通電部の端部を相手部品の通電部の端部に電氣的に導通させることによりそれらの通電部が連続したコイルを形成するように接合されていることを特徴とするものである。

したがって請求の範囲第 3 項の発明では、通常の樹脂の成形方法によって各部品を製作し、それらの部品を接合することにより、螺旋状に連続した電流の流れる電路であるコイルが形成される。そのため、コイルを有する製品の製造作業性が向上する。

請求の範囲第 4 項の発明は、請求の範囲第 2 項に記載された構成において、前記コイルが、モータのステータもしくはロータを構成していることを特徴とするものである。

したがって請求の範囲第 4 項の発明では、モータのステータあるいはロータが軽量化され、もしくはその製造作業性が向上する。

請求の範囲第 5 項の発明は、請求の範囲第 1 項に記載された構成において、前記通電部が、軸線方向に沿って配置されたコアの外周に多重に巻かれた状態の電路を形成するコイルであって、そのコイルが前記軸線を中心にした円周方向に等配され、かつ各コイルが、前記コアと平行な方向に延びるとともに両端部が軸線方向での両端の接合面に露出した互いに絶縁されている多数条の第 1 導通部を内在させた本体部分と、その本体部分の軸線方向での両端部に接合され、かつ第 1 導通部の露出した端部に電氣的に導通して第 1 導通部を一本の連続した回路に結線する互いに絶縁された第 2 導通部を内在させた端板部とによって構成されていることを特徴とするものである。

したがって請求の範囲第 5 項の発明では、コアの外周に巻かれた状態

に通電部が形成されるコイルを、本体部分の端板部を接合することによって得ることができるので、そのコイルの製造作業性が向上する。

請求の範囲第 6 項の発明は、請求の範囲第 1 項に記載した構成において、前記製品が、電解質を挟んで設けられた二つの電極のうちの一方の
5 電極に電氣的に導通させられるセパレータであって、そのセパレータの前記電極に導通させられる部分が前記高導電性樹脂からなる通電部とされていることを特徴とするものである。

したがって請求の範囲第 6 項の発明によれば、セパレータのうちの少なくとも一部が樹脂化されるので、その軽量化を図り、ひいては多数の
10 単電池をスタックして構成される燃料電池を軽量化することができる。

請求の範囲第 7 項の発明は、請求の範囲第 1 項に記載した構成において、前記通電部が、表面に電極が配置される電解質を挟んで配置される燃料電池用セパレータであり、そのセパレータが、表裏両面にその面方向に向けて形成された複数条の通気用溝を備える平板状をなし、かつ一
15 方の面に、該一方の面に形成された各通気用溝の一端部に連通した給気部と他端部に連通した排気部とが形成され、さらに他方の面に、該他方の面に形成された各通気用溝の一端部に連通した給気部と他端部に連通した排気部とが形成されていることを特徴とするものである。

したがって請求の範囲第 7 項の発明では、燃料電池用のセパレータが高導電性樹脂によって形成され、特にその表面や裏面に通気用の溝やこれに連通する給気部あるいは排気部などが形成された複雑形状であっても、熱可塑性の樹脂であることにより射出成形や押し出し成形などの方法で製造することができ、その製造作業性が向上する。
20

請求の範囲第 8 項の発明は、通電部を有する製品を製造する方法であ
25 って、前記通電部に相当する形状に高導電性樹脂を流動させた後に固化させることにより、前記通電部を形成することを特徴とする方法である。

したがって請求の範囲第 8 項の発明では、通電部を高導電性樹脂の射出成形や押し出し成形などの方法で形成することになるので、通電部を容易に作ることができ、通電部を備えた製品の製造作業性が向上する。

- 請求の範囲第 9 項の発明は、請求の範囲第 8 項の方法において、前記
- 5 高導電性樹脂を線状に流動させた後に固化させることにより、互いに接合される複数部品の内部にかつそれらの部品の接合面に端部が露出した状態に前記通電部を形成し、これらの部品を、その接合面に露出した通電部の端部を相手部品の通電部の端部に電氣的に導通させることにより、それらの通電部が連続したコイルを形成するように接合することを特徴
- 10 とする方法である。

したがって請求の範囲第 9 項の発明では、通電部を複数部品の内部にそれぞれ所定形状に形成し、ついでそれらの部品を互いに接合することにより、コイルを形成することができ、そのためコイルを有する製品の製造作業性が向上する。

- 15 請求の範囲第 10 項の発明は、請求の範囲第 8 項の方法において、成形用キャビティの内部に多数本の互いに離隔した線状体を挿入して型閉じする工程と、そのキャビティ内に電気絶縁性のある樹脂を射出して絶縁部を形成する工程と、前記線状体を取り外して再度型閉じした後に前記線状体によって形成された中空部に前記高導電性樹脂を射出して互い
- 20 に絶縁された前記通電部を形成する工程とを備えていることを特徴とする方法である。

したがって請求の範囲第 10 項の発明では、互いに絶縁された通電部を射出成形によって造ることができ、通電部の内部に有する製品の製造作業性が向上する。

- 25 そしてまた、請求の範囲第 11 項の発明は、請求の範囲第 1 項の発明における前記高導電性樹脂からなる通電部が、中空軸状もしくは中実軸

状の本体部分の表面層に埋没された状態に形成されていることを特徴とするものである。

したがって請求の範囲第 1 1 項の発明では、軸状の本体部分の外周部に通電部を沿わせて形成した製品の軽量化を図ることができ、また通電部が高導電性樹脂によって形成されているので、その製造が容易である。

この請求の範囲第 1 1 項の発明に対して請求の範囲第 1 2 項の発明は、前記本体部分がパイプ状に形成され、かつその本体部分の所定箇所に金属端子を有するコネクタ一部が設けられ、前記通電部がその金属端子に導通されていることを特徴とするものである。

したがって請求の範囲第 1 2 項の発明では、パイプ状の本体部分の外周部に通電部を有し、その通電部を外部に対して導通させるコネクタ一部を有する製品の製造作業性が向上する。

さらに、請求の範囲第 1 3 項の発明は、請求の範囲第 1 2 項の発明における前記本体部分の所定箇所に、該本体部分の内部に連通するポート部が形成され、そのポート部の近傍に前記コネクタ一部が設けられていることを特徴とするものである。

したがって請求の範囲第 1 3 項の発明では、電氣的に駆動もしくは制御されかつ本体部分に連通される部品を容易に着脱でき、しかも製造作業性の良好な製品を得ることができ、またその製品の軽量化を図ることができる。

図面の簡単な説明

図 1 は、この発明の一例であるステータの斜視図である。

図 2 は、図 1 の II-II 線断面図である。

図 3 は、そのステータの概略斜視図である。

図 4 (A) (B) (C) (D) は、そのステータの本体部を製造する

過程を示す説明図である。

図 5 (A) (B) (C) は、そのステータの蓋部を製造する過程を示す説明図である。

図 6 (A) (B) (C) は、この発明の方法の一例である分割コアを用いてステータの本体部用の絶縁部を製造する過程を示す説明図である。

図 7 (A) (B) (C) (D) は、その絶縁部に取り付ける蓋部を製造する過程を示す説明図である。

図 8 (A) (B) (C) (D) は、分割コアを組み合わせてステータを製造する過程を示す説明図である。

10 図 9 (A) (B) (C) (D) (E) (F) は、この発明の方法の一例であるロストコアを用いてステータの本体部用の絶縁部を製造する過程を示す説明図である。

図 10 (A) (B) (C) (D) は、図 9 (A) ~ (F) に示す工程で得られた分割コアを組み合わせてステータを製造する過程を示す説明
15 図である。

図 11 (A) (B) は、この発明の一例である燃料電池用セパレータの一例を示す斜視図である。

図 12 は、そのセパレータの製造方法を説明するための模式図である。

図 13 は、そのセパレータを組み込んだ燃料電池の一部の断面図である。
20 る。

図 14 は、この発明に係るフューエルデリバリーパイプを模式的に示す斜視図である。

図 15 は、その製造過程での本体部分を模式的に示す平面図である。

図 16 は、そのデリバリーパイプの 2 色成型機を概念的に示す図である。
25 る。

図 17 は、その本体部分に取り付けられるカバーを模式的に示す斜視

図である。

発明を実施するための最良の形態

つぎにこの発明を具体例に基づいて説明する。この発明は、通電部を
5 有する電気製品もしくは電子製品を対象としており、その通電部は、要
は、電子を送ることができるものであればよく、電力の供給用の電路ある
いは電子信号を送るための電路のいずれであってもよい。したがって出
力部と入力部とを接続した形態で配置され、その中間の部分は電氣的に
絶縁されるが、その全体としての形状は、従来の導線に類似した細線状
10 が一般的であるが、これに限定されない。

また、前記電気製品もしくは電子製品は、それ自体に付与されている
所定の機能を電氣的に実行するように構成されたものであり、電氣的な
動力装置や信号の発信装置あるいは受信装置以外に、物理量を電氣量に
置換するセンサーや電氣信号を光信号などの他の形態の信号に置換する
15 変換器、あるいは発電装置なども含む。

この発明における通電部は、熱可塑性の高導電性樹脂によって形成さ
れる。この高導電性樹脂は、加熱昇温した状態でその全体が流動性を示
し、かつ体積抵抗率が実用に供し得る程度に低い樹脂であり、その一例
は、ABS樹脂にはんだを混練した樹脂である。はんだの混入量が多い
20 ほど体積抵抗率が低下するが、混練性や流動性に影響が生じる。したが
って要求する特性に応じてはんだの混入量を決めればよい。一例として
20～60%程度が適当である。この程度のはんだの混入量であれば、
体積抵抗率が $10^{-5} \Omega \text{cm}$ のオーダーになる。

図1ないし図3にこの発明に係る電気・電子製品の一例である交流モ
25 ータ用ステータ1が示されている。図1はその概略的な斜視図であり、
また図2は図1のII-II線に沿う断面図であり、さらに図3は概略的な分

解斜視図である。このステータ 1 は、これらの図に示すように全体として環状をなしており、複数のコイル 2 が円環状に等配されて構成されている。

より具体的に説明すると、ステータ 1 は、円筒状をなす本体部 3 とその軸線方向の両端部に接合された上下の蓋部 4, 5 とによって構成されている。その本体部 3 は、軸線方向に向けて配置されたステータコア 6 の外周側に、細い線状の多数の導体すなわち通電部 7 を形成し、かつその全体を合成樹脂によって円筒状にモールドした構成を備えている。そのステータコア 6 は、例えば薄い電磁鋼板を積層して構成されたものであって、円環状をなす部分から半径方向で外側に放射状に平板部分が複数突出され、その平板状の突出部分がコアとなっていてその外周に通電部 7 がほぼ平行に配置されている。

また、通電部 7 は、前述した高導電性樹脂によって細い線状に形成され、それぞれの通電部 7 の両端部が、本体部 3 の軸線方向での端面である接合面 8, 9 に露出している。さらに、これらの通電部 7 は、互いに絶縁され、本体部 3 のみでは、各通電部 7 のそれぞれが前記接合面 8, 9 の間に配置された直線状の互いに独立した電流を流す電路を形成している。

一方、上下の各蓋部 4, 5 は、全体が電気絶縁性のある合成樹脂によって薄い板状に形成され、前記接合面 8, 9 に接合されて一体化するように各接合面 8, 9 と同様に環状をなしている。それぞれの蓋部 4, 5 の内部には、前記高導電性樹脂によって形成された細い線状の通電部 10, 11 が互いに絶縁された状態で形成されている。これらの通電部 10, 11 のうち、下蓋 5 に形成されている通電部 11 は、いわゆる相内結線のための通電部であって、前記の各ステータコア 6 ごとの通電部 7 においてステータコア 6 を挟んで互いに反対側に位置する予め対応させ

た所定の通電部 7 同士の端部に接続されてこれらの通電部 7 を互いに電氣的に導通させるようになっている。したがって下蓋 5 における各通電部 1 1 の両端部が前記本体部 3 に対する接合面 1 2 に、本体部 3 における通電部 7 の露出端と対応する位置に露出している。

- 5 これに対して他方の蓋部 4 すなわち上蓋 4 における通電部 1 0 は、相内結線のための通電部と、相間結線のための通電部とを含んでいる。すなわち相内結線のための通電部は、上述した下蓋 5 における通電部 1 1 と同様に、その両端部が、前記本体部 3 に対する接合面 1 3 に、本体部 3 における通電部 7 の露出端と対応する位置に露出した状態で互いに電
- 10 氣的に絶縁された細い線状に形成されている。すなわち本体部 3 における通電部 7 の各端部を、各蓋部 4, 5 における通電部 1 0, 1 1 によって相内結線することにより、これらの通電部 7, 1 0, 1 1 が全体として、前記ステータコア 6 の周りに巻き回された状態の一方の電路すなわちコイル 2 を構成するようになっている。また、相間結線のための通電
- 15 部は、例えば 3 相交流モータ用のステータであれば、3 つ置きごとのコイル 2 を電氣的に導通させるように上蓋 4 の内部に形成されている。

なお、各相のコイル 2 を外部に電氣的に引き出すための端子部を、各蓋部 4, 5 のいずれかに前記高導電性樹脂によって形成してもよい。また、上記の具体例とこの発明との関係を説明すると、前記本体部 3 が請求の範囲第 5 項の本体部分に相当し、またその内部の通電部 7 が請求の

20 範囲第 5 項における第 1 導通部に相当し、さらに前記各蓋部 4, 5 が請求の範囲第 5 項における端板部に相当し、その内部の通電部 1 0, 1 1 が請求の範囲第 5 項における第 2 導通部に相当する。

上述したステータ 1 の製造方法を次に説明すると、上記のステータ 1

25 では電流を流す通電部 7, 1 0, 1 1 の全てが熱可塑性の高導電性樹脂、あるいは成型時には流動性を示しかつ硬化後はその剛性を保つ高導電性

樹脂によって形成されているので、射出成形によるインサート成形を利用して製造することができる。図4 (A) (B) (C) (D) は、本体部3の製造過程を模式的に示しており、先ず、環状部分の外周に軸線方向に沿う複数の平板部分を放射状に突出させた一体型のステータコア6を電磁鋼板を積層して作成する。ついでそのステータコア6を、2色成形用金型20のキャビティ内に挿入して保持し、型閉じする。その場合、ステータコア6の外周側の空間部分に多数状の通電部7用の通路を確保するために、その通電部7に相当する線状体21をいわゆる中子として配置する。その状態で絶縁性樹脂22をキャビティ内に射出する。

- 10 キャビティの内部に射出された絶縁性樹脂は、ステータコア6や前記中子としての線状体21の間に形成されている空間部分に流入した後に固化し、キャビティの形状に沿った成形品が得られる。その後、金型20を開いて前記中子としての線状体21を抜き取る。こうして得られた成形品24の一部を図4 (A) (B) (C) (D) に示してある。ここに示す例は、断面六角形の線状体21を中子として使用した例であり、したがって通電部7を射出成形するために形成される線状空間部がハニカム形状に形成されている。

- 型開きして中子としての線状体21を取り去る場合、絶縁性樹脂22による成形品24は金型20の内部にその設置状態が変化しないように残しておき、線状体21を取り去った後に再度、金型20を閉じる。型閉じ後、金型20の内部に前述した高導電性樹脂25を射出して成形をおこなう。金型20の内部に射出された高導電性樹脂25は金型20内に形成されているキャビティすなわち空間部分に流入してその空間部分に充満し、かつ固化する。この段階で金型20の内部に生じているキャビティは、前記線状体21を抜き取って生じたハニカム形状のものであって前記成形品24の軸線方向での両端面に貫通した多数条の互いに独

立した線状の空間部であるから、高導電性樹脂 25 はそのキャビティの形状に成形されて固化し、電氣的に互いに絶縁された多数状の通電部 7 を形成する。なお、この通電部 7 の形状はキャビティの形状に即したものととなり、上記の例では中子としての線状体 21 を、ステータコア 6 の間にステータコア 6 と平行に配置したので、通電部 7 が、そのステータコア 6 を挟んでかつステータコア 6 とほぼ平行な形状に形成され、さらにその両端部が、本体部 3 の軸線方向での両端面すなわち接合面に露出した形状となる。

なお、上記の着脱可能な中子としての線状体 21 に替えてこれとほぼ同形状のスライド中子を成形型の内部に配置し、そのスライド中子によって通電部 7 用の中空部を形成するように構成することもできる。その場合、そのスライド中子は、成形型に設けた適宜のカム機構や油圧や電気によって動作するアクチュエータによって駆動するように構成すればよい。

また、前記蓋部 4, 5 の製造過程を図 5 (A) (B) (C) に模式的に示してある。この蓋部 4, 5 も絶縁性樹脂と高導電性樹脂とを使用した 2 色成形によって製造することができる。先ず、蓋部 4, 5 の全体的な形状に相当する形状のキャビティを備えた 2 色成形用金型 30 を用意し、その型閉じをおこなった状態でその内部に絶縁性樹脂 22 を射出する。ついで、接合面に相当する面側に、前記通電部 10, 11 を形成するべく高導電性樹脂 25 を射出する。なお、上蓋 4 については、その接合面とは反対側の面（裏面）に、相間結線のための通電部を形成するべく高導電性樹脂を射出してその通電部を形成する。

このようにして形成した本体部 3 と各蓋部 4, 5 とを前述したようにそれぞれの接合面で接合すれば、本体部 3 における通電部 7 の両端部が蓋部 4, 5 の通電部 10, 11 によって電氣的に接続されてステータコ

ア 6 を中心としたコイル 2 が複数、同時に形成される。すなわちこれら
図 4 (A) (B) (C) (D) および図 5 (A) (B) (C) に示す方
法では、コイル 2 を作成するために導線を環状に巻いたり、その形状を
整えるなどの作業が不要になり、射出成形と複数部品の接合との大きく

- 5 分けて二つの作業でコイルを備えたステータ 1 を製造することができる。
また、前記本体部 3 における通電部 7 の断面形状を六角形や八角形など
の適宜の形状とすることにより、本体部 3 の断面積に占めるコイル 2 の
断面積を増大させて、これを使用するモータの効率を向上させることが
できる。

- 10 上記の方法とこの発明との関係を説明すると、図 4 の (B) に示す工
程が請求の範囲第 10 項の発明における線状体を挿入して型閉じする工
程に相当し、また (C) に示す工程が請求の範囲第 10 項の発明におけ
る絶縁部を射出成形する工程に相当し、さらに (D) に示す工程が請求
の範囲第 10 項の発明における高導電性樹脂を射出成形して通電部を形
15 成する工程に相当する。

上記の例は、一体型のステータコア 6 を使用した例であるが、この発
明の方法では、分割型のステータコアを使用してステータを製造するこ
とができる。その例を図 6 (A) (B) (C) に模式的に示してある。

図 6 の (A) に示す分割ステータコア 6 a は、図 4 (A) (B) (C)

- 20 (D) に示す一体型のステータコア 6 をその極数に分割したものであっ
て、 $1/6$ 円弧状の部分から半径方向で外側に突出しかつ軸線方向に延
びた板状の部分を持っている。この分割ステータコア 6 a を 2 色成形用
金型 40 の内部に設置して型閉じし、その状態で絶縁性樹脂 22 を射出
成形するインサート成形をおこなう。これは、分割ステータコア 6 a の
25 板状の部分を挟んだ両側に、軸線方向に向けた多数状の細い中空部を内
包したほぼ扇形の絶縁部 41 を形成する工程であり、キャビティの形状

を、その絶縁部 4 1 に対応する形状としておくことにより、そのような中空部を形成することが可能である。また、通電部となる高導電性樹脂を流入させる前記中空部を確保するために、上記のインサート成形の際に、前記板状部分を挟んだ両側に、軸線方向に沿って延びた細い線状体を前述した具体例におけると同様に配置してもよい。このようにして形成される絶縁部 4 1 の形状は、例えば図 4 (A) (B) (C) (D) に示すハニカム形状である。

上述のようにして絶縁部 4 1 を射出成形した後に、同一の金型 4 0 の内部で通電部 7 の射出成形をおこなう。すなわち、絶縁部 4 1 を従前と同一の位置に保持した状態でその金型 4 0 の内部に、前述した高導電性樹脂 2 5 を射出する。その高導電性樹脂 2 5 は、前記絶縁部 4 1 に生じている細い線状の中空部に流入して固化し、絶縁部 4 1 の軸線方向での両方の端面すなわち接合面に各端部を露出させた通電部 7 を形成する。

一方、上記の絶縁部 4 1 の端面（接合面）の形状に対応して形状の上下の蓋部（分割蓋） 4 2 を作成する。これは、前述した具体例における各蓋部 4 , 5 を製造する場合と同様に 2 色成形法によって製造することができる。すなわち図 7 (A) (B) (C) (D) に示すように、得べき分割蓋 4 2 に対応する形状のキャビティを有する金型 4 3 の内部に、先ず、絶縁性樹脂 2 2 を射出する。ついで、その絶縁樹脂製の成形体を金型 4 3 の内部に配置した状態で高導電性樹脂 2 5 を射出することにより、その一方の面に通電部 1 0 を形成する。これは、前述した蓋部 4 , 5 における通電部 1 0 , 1 1 に相当するものであり、したがってその通電部 1 0 の両端部は、前記絶縁部 4 1 における通電部 7 に対応して接合面に露出している。なお、上蓋に相当する一方の分割蓋 4 2 については、その他方の面（裏面）に高導電性樹脂によって相間結線のための通電部 1 1 を、射出成形によって形成する。

こうして得られた分割蓋 4 2 を前記絶縁部 4 1 の両端面に接合して分割コア 4 4 を作成する。この分割コア 4 4 は、ここに示す例では 6 極のコイルを有するものであることにより、 $1/6$ の円弧長の部品となっている。また、前記絶縁部 4 1 がその軸線方向に向けた多数条の通電部 7

5 を備え、それらの通電部 7 の端部が、分割蓋 4 2 に形成されている通電部 10 によって電氣的に接続されて全体として一本の連続した電路であるコイルを構成する。

このようにして製造した 6 個の分割コア 4 4 を用意し、これを図 8 (A) (B) (C) (D) に示すように円周上に配列することにより、

10 全体として環状をなすステータコア 2 となる。すなわち、円環状に配列した 6 個の分割コア 4 4 を射出成形金型 4 5 の内部に相互にわずかな隙間をあけて配置し、その金型 4 5 の内部に絶縁性樹脂 2 2 を注入する。その結果、各コイルの間に絶縁性樹脂が入り込んで相間絶縁され、かつ全体が一体化される。なおその場合、相間結線のためのスペースを金型 4

15 5 や適宜の充填物によって確保しておく。しかる後、その相間結線のためのスペースに高導電性樹脂 2 5 を注入し、相間結線のための通電部 4 6 を形成する。

上述したいずれの方法もステータコアを挟んだ両側に形成した通電部を、その軸線方向での両端部に接合する蓋部に形成してある通電部で接

20 続して全体として連続したコイルを形成する方法であるが、この発明では、これ以外に高導電性樹脂によってコイルを直接形成することもできる。その例を次に説明すると、以下に説明する方法は、通電部用の中子に相当する部材を消失させるいわゆるロストコア法である。

まず、図 9 (A) (B) (C) (D) (E) (F) に示すように、6

25 個の分割ステータコア 6 a を用意し、それぞれに低融点合金からなる細線をコイル状に巻き付けてロストコア 5 0 を形成する。このロストコア

5 0 は、例えば前記絶縁性樹脂 2 2 の射出成形温度より若干高い温度に融点のある合金からなるものであって、絶縁性樹脂 2 2 と同一材料の絶縁被覆が施されている。

上記のロストコア 5 0 を形成した分割ステータコア 6 a を射出成形金
5 型 5 1 の内部に收容し、その内部に絶縁性樹脂 2 2 を注入して絶縁部 5 3 を形成する。その絶縁部 5 3 の形状は、前述した図 6 (A) (B) (C) に示す絶縁部 4 1 と同様な形状とする。また、ロストコア 5 0 の端部が外部に露出した状態とする。

こうして得られた絶縁部 5 3 を金型 5 1 から取り出し、これをロスト
10 コア 5 0 の融点以上の温度に加熱する。その結果、ロストコア 5 0 が溶融して除去され、絶縁部 5 3 の内部にコイル状の中空部が形成される。つぎに、ロストコア 5 0 を溶融させて消失させた絶縁部 5 3 すなわちコイル状の中空部を有する絶縁部 5 3 を射出成形用金型 5 4 の内部に收容し、その金型 5 4 に高導電性樹脂 2 5 を注入する。その高導電性樹脂 2
15 5 は絶縁部 5 3 におけるコイル状の中空部に流入してその中空部に充満し、かつ固化することにより、通電部を形成する。すなわち高導電性樹脂からなるコイルが形成される。

このようにして作成された分割コア 5 5 を 6 個用意し、図 1 0 (A) (B) (C) (D) に示すように、これを互いに僅かな隙間をあけて円
20 環状に配列し、その状態で射出成形用金型 5 6 の内部に收容し、その金型 5 6 の内部に絶縁性樹脂 2 2 を注入する。その結果、各コイルの間に絶縁性樹脂が入り込んで相間絶縁され、かつ全体が一体化される。なおその場合、相間結線のためのスペースを金型 5 6 や適宜の充填物によって確保しておく。しかる後、その相間結線のためのスペースに高導電性
25 樹脂 2 5 を注入し、相間結線のための通電部 5 7 を形成する。この図 1 0 (A) (B) (C) (D) に示す過程は、図 8 (A) (B) (C) (D)

に示す成形過程と同様である。

上記の図 6 (A) (B) (C) ないし図 8 (A) (B) (C) (D) に示すいわゆる分割コア 2 色成形接合法や図 9 (A) ~ (F) および図 10 (A) (B) (C) (D) に示すいわゆるロストコア一体 2 色成形法によっても、コイルあるいはコイルを備えたステータコアを、樹脂の射出成形を主体として方法で製造することができる。その場合、従来必要とした最終的な整形作業などの手作業を解消することができるので、その製造作業性が向上する。

さらに、この発明は燃料電池用セパレータに適用することができる。

10 そのセパレータ 60 の一例を図 11 (A) (B) に示してある。すなわちこのセパレータ 60 は全体として平板状をなし、その一方の面 (図 11 の (A) に示す面) には、複数の通気用の溝 61 が互いに平行に形成されており、さらにそれぞれの溝 61 を互いに連通させるヘッダとして機能する給気用溝 62 と排気用溝 63 とが、通気用溝 61 の長手方向の

15 端部にそれらの通気用溝 61 と直交する方向に向けて形成されている。そして給気用溝 62 の一端部にはセパレータ 60 を板厚方向に貫通する給気孔 64 が形成され、また排気用溝 63 の一端部にも同様に排気孔 65 が貫通して形成されている。

また、セパレータ 60 の他方の面 (図 11 の (B) に示す面) には、

20 前記通気用溝 61 と直交する方向に向けて複数の通気用溝 66 が互いに平行に形成されている。これらの通気用溝 66 の長手方向の両端部には、これらの通気用溝 66 を互いに連通させる給気用溝 67 と排気用溝 68 とが、通気用溝 66 と直交する方向に向けて形成されている。そして給気用溝 67 の一端部で前記一方の面に形成したいずれの溝とも干渉しない (連通しない) 位置にはセパレータ 60 を板厚方向に貫通する給気孔

25 69 が形成され、また排気用溝 63 の一端部で前記一方の面に形成した

いずれの溝とも干渉しない（連通しない）位置には、同様に排気孔 7 0 が貫通して形成されている。なお、前記給気孔 6 4 および排気孔 6 5 も、他方の面に形成された各溝 6 6, 6 7, 6 8 と干渉しない（連通しない）位置に形成されている。

- 5 したがって一方の面に形成された各溝 6 2, 6 1, 6 3 が、給気孔 6 4 から排気孔 6 5 に到る通気路を形成しており、また他方の面に形成された各溝 6 7, 6 6, 6 8 が、給気孔 6 9 から排気孔 7 0 に到る通気路を形成し、さらに各孔 6 4, 6 5, 6 9, 7 0 が反対側の面の溝に連通しないようになっている。そのため、各面の通気路が連通して互に独立しているので、それぞれの通気路に異なるガスを同時に流すことができるようになっている。なお、上記の給気孔 6 4, 6 9 およびこれらが連通している給気用溝 6 2, 6 7 が、請求の範囲第 7 項における給気部に相当し、また上記の排気孔 6 5, 7 0 およびこれらが連通している排気用溝 6 3, 6 8 が請求の範囲第 7 項における排気部に相当して
- 10
- 15 いる。

そしてこのセパレータ 6 0 は、前述した高導電性樹脂によって形成されている。具体的には、図 1 2 に示すように、前記各溝や孔に相当する部分に突出部もしくは突起あるいは中子を備えた成形用金型 7 2 に高導電性樹脂を注入することにより、セパレータ 6 0 を製造することができる。

20

図 1 3 にこのセパレータ 6 0 の使用態様を模式的に示してある。このセパレータ 6 0 は例えば固体高分子型燃料電池に使用され、プロトン透過性のある高分子からなる電解質膜 7 1 を挟んで配置され、これを多数直列に配列することにより、燃料電池スタックが形成される。その電解質膜 7 1 の表面には、白金などの触媒粒子を有する多孔構造の電極が設けられ、各セパレータ 6 0 はその電極に密着させられる。したがってセ

25

パレータ 60 における各溝 61, 62, 63, 66, 67, 68 は、電
解質膜 71 によって開口端が閉じられ、トンネル状の通気路を構成する。
その状態で燃料極側の通気路に水素ガスなどの燃料ガスを供給し、これ
とは反対側の空気極側の通気路に空気などの酸化性ガスを供給すると、

- 5 水素の電離によって生じたプロトンが電解質膜 71 を透過して空気極側
に移動し、同時に電子が燃料極から電子が外部に取り出される。すなわ
ち起電力が得られる。

- 燃料電池はこのような一对のセパレータ 60 とこれに挟み付けられた
電解質膜 71 とからなる単電池を多数直列に配列されて構成されるが、
10 上記のセパレータ 60 が高導電性樹脂によって構成されていてその重量
が軽いことにより、燃料電池の全体としての重量を軽量化することがで
きる。また、そのセパレータを射出成形によって製造できるので、製造
作業性を向上させることができる。

- なお、セパレータ 60 は、全体として平板状をなすものであるから、
15 高導電性樹脂からなる板状素材をプレス加工して製造することもできる。
また、上述したように表裏両面の溝を連通させないように構成すれば、
燃料電池を直列に接続するためのセパレータとなるが、この発明では、
これに限らず、表裏両面側の溝を給気孔および排気孔で連通させてそれ
ぞれの溝に同種のガスを流通させるように構成してもよく、このような
20 構成のセパレータは、単電池を並列接続してスタックを構成する場合に
使用することができる。また、燃料電池の電解質は、前述した固体高分
子膜に限定されない。

- 以上、この発明の具体例を示したが、この発明は上記の例に限定され
ないのであって、更に他の電気・電子製品に適用することができる。例
25 えば、比較的低温度で動作するヒータにおける発熱用の通電部あるいは
発熱体に対して電力を供給するための通電部を高導電性樹脂とすること

ができ、またコネクタやスイッチの接点部分を高導電性樹脂によって成形することができる。さらに、ロッドアンテナやプリント式のアンテナなどを高導電性樹脂とした製品や筐体の内面に直接、高導電性樹脂で回路を形成した製品、コイル部分を高導電性樹脂とした電磁クラッチなど
5 にも適用することができる。そしてまた、この発明は、モータのステータに限らず、コイルを備えたロータに適用することもできる。

さらにこの発明に係る他の製品の例を説明する。図14はこの発明に係るフューエルデリバリーパイプ（以下、デリバリーパイプと記す）80を模式的に示しており、このデリバリーパイプ80は、エンジンの各
10 気筒（それぞれ図示せず）ごとに用意されているインジェクター81が取り付けられて、これらのインジェクター81を介して各気筒に燃料を供給するための製品である。図14に示すデリバリーパイプ80は、パイプ状の本体部分82を備えており、その一方の端部には、図示しないフューエルパイプを接続するジョイント部83が形成されている。また、
15 その本体部分82の軸線方向に所定の間隔をあけた複数箇所に、インジェクター81を嵌合させるポート部84が形成されている。なお、本体部分82の他方の端部は密閉され、あるいはリターンパイプ（図示せず）を接続するように構成されている。

上記のジョイント部83側の端部に、エンジンワイヤー側コネクタ
20 部85が本体部分82と一体に形成されている。図14に示す例においては、このエンジンワイヤー側コネクタ部85は、矩形中空状の形状であって、その内部にインジェクター81の数に応じた複数の金属製端子86が所定の形態で配列して固定されている。これに対して前記各ポート部84の近傍に、インジェクター側コネクタ部87が本体部分8
25 2と一体に形成されている。そのインジェクター側コネクタ部87の内部には正極用と負極用との少なくとも2つの金属端子88が所定の形

態で配列されて固定されている。なお、このインジェクター側コネクタ一部 8 7 とポート部 8 4 との相対位置は、ここに取り付けるインジェクター 8 1 におけるコネクタ一部 8 9 とジョイント部 9 0 との相対位置に一致しており、また各金属端子 8 8 の配列は、インジェクター 8 1 におけるコネクタ一部 8 9 の端子の配列と一致している。したがってインジェクター 8 1 のジョイント部 9 0 をポート部 8 4 に嵌合させることにより、各コネクタ一部インジェクター側コネクタ一部 8 7, 8 9 の端子同士が接触して導通するようになっている。

上記のデリバリーパイプ 8 0 におけるエンジンワイヤー側コネクタ一部 8 5 の金属端子 8 6 とインジェクター側コネクタ一部 8 7 の金属端子 8 8 とが、複数条の細い線状の通電部 9 1 によって一対一の関係で接続されている。前記本体部分 8 2 が絶縁性の合成樹脂によって形成されているのに対して、これらの通電部 9 1 が前述の具体例で説明した高導電性樹脂によって形成されている。なお、これらの通電部 9 1 は、本体部分 8 2 に実質的に埋設された状態で形成されている。また、本体部分 8 2 には、エンジンに対してボルトによって固定するためのカラー部 9 2 が、図 1 5 に示すように一体に形成されている。

つぎに上述したデリバリーパイプ 8 0 の製造方法について説明する。上記のデリバリーパイプ 8 0 では金属端子 8 6, 8 8 以外が合成樹脂製であり、したがってインサート成形法や 2 色成形法によって製造することができる。具体的には、2 色成形用金型の一方のキャビティ内の所定位置に金属端子用の金属片を配置し、その状態で本体部分 8 2 用の合成樹脂をキャビティ内に射出することにより、ジョイント部 8 3 およびポート部 8 4 ならびにエンジンワイヤー側コネクタ一部 8 5 さらにカラー部 9 2 を一体に備えた本体部分 8 2 を射出成形する。この中間状態の本体部分 8 2 を図 1 5 に模式的に示してあり、エンジンワイヤー側コネク

ター部 8 5 における各金属端子 8 6 からインジェクター側コネクター部 8 7 における各金属端子 8 8 までの間に、それらの金属端子 8 6 , 8 8 同士を接続するように細溝 9 3 が形成されている。したがって各金属端子 8 6 , 8 8 の後端部分が外部に露出した状態となっている。ついで、
5 成形金型を変更し、前記細溝 9 3 に高導電性樹脂を射出して通電部 9 1 を成形する。こうして正極端子同士および負極端子同士が導通される。

なお、上記の本体部分 8 2 と通電部 9 1 との成形には、図 1 6 に示すように、金型回転式 2 色射出成型機 9 4 を使用することができ、このような成型機 9 4 であれば、第 1 の成形ステーション 9 5 で本体部分 8 2
10 の形成をおこなうと同時に、第 2 の成形ステーション 9 6 で通電部 9 1 の形成をおこなうことができ、本体部分 8 2 と通電部 9 1 との成形を同時進行させることができる。

上記のようにして通電部 9 1 を成形した本体部分 8 2 は、その通電部 9 1 が外部に露出した状態となっており、したがってこれを隠蔽するために、別工程で製造して用意したカバー 9 7 を本体部分 8 2 の外表面に
15 取り付け。図 1 7 にはそのカバー 9 7 の一例を模式的に示しており、本体部分 8 2 の外表面の一部を覆う円弧状断面部 9 8 とインジェクター側コネクター部 8 7 の上部を覆うように円弧状断面部 9 8 の側部に突出した複数のキャップ部 9 9 とが一体化されている。このカバー 9 7 は本
20 体部分 8 2 と同一の樹脂によって形成でき、したがって本体部分 8 2 とカバー 9 7 との接合は、一般的な合成樹脂用接着剤によって、あるいは溶着によっておこなうことができる。なお、本体部分 8 2 を中空構造とするためのコア（中子）を、ジョイント部 8 3 とは反対側の端部から挿入する金型構造の場合には、成形される本体部分 8 2 におけるジョイン
25 ト部 8 3 とは反対側の端部が開口した形状となるので、ここを密閉するために、適宜の蓋 1 0 0 を本体部分 8 2 の他方の端部に取り付ける。

したがって上記のデリバリーパイプ 80 は、僅かな金属端子 86, 88 を除いた全体が合成樹脂によって成形されるから、軽量化することができ、また細くて低剛性であるうえに屈曲している通電部 91 が高導電性樹脂であり、これをインサート成形によらずに通常の樹脂成形法で形成できるので、製造性が良好である。その結果、軽量で低コストのデリバリーパイプとすることができる。

なお、本体部分の表面層に通電部を有する各種の製品を上記のデリバリーパイプと同様な構成とすることができ、またその製造方法として上記の成形方法を採用することができる。例えば通電部を有する支柱や枠用軸部材では、その本体部分を絶縁性の合成樹脂製とし、その表面層に高導電性樹脂製の通電部を設けた構成とすることができ、またその本体部分と通電部とを 2 色成形法によって連続して射出成形することができる。

ここでこの出願の発明で得られる効果を総括的に述べると、以下のとおりである。

以上説明したように、請求の範囲第 1 項の発明によれば、通電部が樹脂化されるので、製品を軽量化することができ、また通電部を射出成形などの一般的な樹脂成形方法によって形成することが可能になってその製造作業性を向上させることができる。

また、請求の範囲第 2 項の発明によれば、通電部であるコイルの部分を樹脂化し、かつその部分を射出成形などの一般的な樹脂の成形方法で形成することが可能になるので、製品を軽量化し、またその製造作業性を向上させることができる。

請求の範囲第 3 項の発明によれば、高導電性樹脂からなる互いに絶縁された多数の線状の通電部を有する部品と、その線状の通電部同士を順に電氣的に接続する多数の高導電性樹脂からなる通電部を有する他の部

品とを接合することにより、それらの通電部によってコイルを形成するから、コイルを備えた製品を軽量化できるうえに、コイルを容易に製造でき、ひいてはその製品の製造作業性を向上させることができる。

請求の範囲第4項の発明によれば、モータのステータあるいはロータ
5 のコイルの部分を樹脂化し、その軽量化を図ることができるとともに、その製造作業性を向上させることができる。

請求の範囲第5項の発明によれば、コアの周りに通電部を備えたコイルが、複数の部品を接合して製造できる構成となり、しかもその通電部あるいは回路が高導電性樹脂によって形成されるので、コイルを製造す
10 る際の手作業を解消してその製造作業性を向上させ、またその製品の軽量化を図ることができる。

請求の範囲第6項の発明によれば、燃料電池用のセパレータにおける一部、すなわち電極と導通する部分を樹脂化することができるので、セパレータを軽量化することができる。

15 請求の範囲第7項の発明によれば、燃料電池のセパレータを樹脂化してその軽量化を図ることができ、同時に射出成形などの合成樹脂の一般的な成形方法によってセパレータを製造することが可能になり、その製造作業性を向上させることができる。

そして、請求の範囲第8項あるいは請求の範囲第9項もしくは請求の
20 範囲第10項の発明によれば、通電部あるいはコイルの部分を、高導電性樹脂を所定形状の中空部分に流入させて形成することになり、そのためその方法として射出成形などの一般的な樹脂の成形方法を採用することが可能になって、製品の製造作業性を向上させることができる。

そしてまた、請求の範囲第11項ないし第13項の発明によれば、フ
25 ユーエルデリバリーパイプなどの軸状の本体部分の外周側に通電部を備えた製品を軽量化し、またその製造作業性を向上させてそのコストの低

廉化を図ることができる。

産業上の利用可能性

この発明は、電力や電気信号を送るための通電部を備えた製品を製造
5 し、また使用する各種の産業で利用でき、特に金属製品を樹脂化して軽
量化および低コスト化を図る必要のある産業において有用である。

請 求 の 範 囲

1. 通電部を有する製品であって、高導電性樹脂によって前記通電部が形成されていることを特徴とする製品。

5

2. 前記通電部が、電流の流れる電路が所定の軸線の周りに螺旋状に形成されたコイルであることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の製品。

10 3. 両端部が接合面に露出した多数の線状の高導電性樹脂からなる前記通電部を有する複数部品からなり、これらの部品が、その接合面に露出した通電部の端部を相手部品の通電部の端部に電氣的に導通させることによりそれらの通電部が連続したコイルを形成するように接合されていることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の製品。

15

4. 前記コイルが、モータのステータもしくはロータを構成していることを特徴とする請求の範囲第2項に記載の製品。

5. 前記通電部が、軸線方向に沿って配置されたコアの外周に多重に
20 巻かれた状態の電路を形成するコイルであって、そのコイルが前記軸線を中心にした円周方向に等配され、かつ各コイルが、前記コアと平行な方向に延びるとともに両端部が軸線方向での両端の接合面に露出した互いに絶縁されている多数条の第1導通部を内在させた本体部分と、その本体部分の軸線方向での両端部に接合され、かつ第1導通部の露出した
25 端部に電氣的に導通して第1導通部を一本の連続した回路に結線する互いに絶縁された第2導通部を内在させた端板部とによって構成されてい

ることを特徴とする請求の範囲第 1 項に記載の製品。

6. 前記製品が、電解質を挟んで設けられた二つの電極のうちの一
5 の電極に電氣的に導通させられるセパレータであって、そのセパレータ
の前記電極に導通させられる部分が前記高導電性樹脂からなる通電部と
されていることを特徴とする請求の範囲第 1 項に記載の製品。

7. 前記通電部が、表面に電極が配置される電解質を挟んで配置され
る燃料電池用セパレータであり、そのセパレータが、表裏両面にその面
10 方向に向けて形成された複数条の通気用溝を備える平板状をなし、かつ
一方の面に、該一方の面に形成された各通気用溝の一端部に連通した給
気部と他端部に連通した排気部とが形成され、さらに他方の面に、該他
方の面に形成された各通気用溝の一端部に連通した給気部と他端部に連
通した排気部とが形成されていることを特徴とする請求の範囲第 1 項に
15 記載の製品。

8. 通電部を有する製品を製造する方法であって、

前記通電部に相当する形状に高導電性樹脂を流動させた後、固化させ
ることにより、前記通電部を形成することを特徴とする製品の製造方法。

20

9. 前記高導電性樹脂を線状に流動させた後に固化させることにより
互いに接合される複数部品の内部にかつそれらの部品の接合面に端部が
露出した状態に前記通電部を形成し、これらの部品を、その接合面に露
出した通電部の端部を相手部品の通電部の端部に電氣的に導通させるこ
25 とによりそれらの通電部が連続したコイルを形成するように接合するこ
とを特徴とする請求の範囲第 8 項に記載の製品の製造方法。

10. 成形用キャビティの内部に多数本の互いに離隔した線状体を挿入して型閉じする工程と、そのキャビティ内に電気絶縁性のある樹脂を射出して絶縁部を形成する工程と、前記線状体を取り外して再度型閉じした後前記線状体によって形成された中空部に前記高導電性樹脂を射出して互いに絶縁された前記通電部を形成する工程とを備えていることを特徴とする請求の範囲第8項に記載の製品の製造方法。

11. 前記高導電性樹脂からなる通電部が、中空軸状もしくは中実軸状の本体部分の表面層に埋没された状態に形成されていることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の製品。

12. 前記本体部分がパイプ状に形成され、かつその本体部分の所定箇所に金属端子を有するコネクタ一部が設けられ、前記通電部がその金属端子に導通されていることを特徴とする請求の範囲第11項に記載の製品。

13. 前記本体部分の所定箇所に、該本体部分の内部に連通するポート部が形成され、そのポート部の近傍に前記コネクタ一部が設けられていることを特徴とする請求の範囲第12項に記載の製品。

1/13

図 1

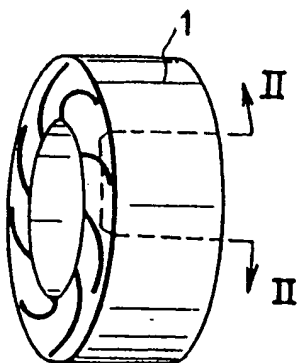


図 2

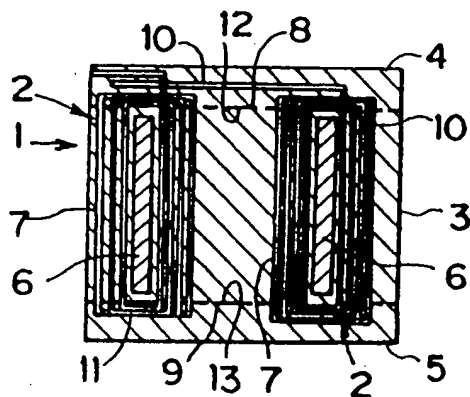


図 3

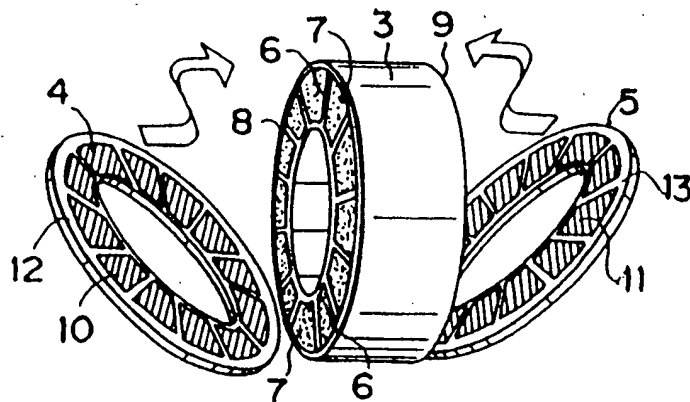


図 4

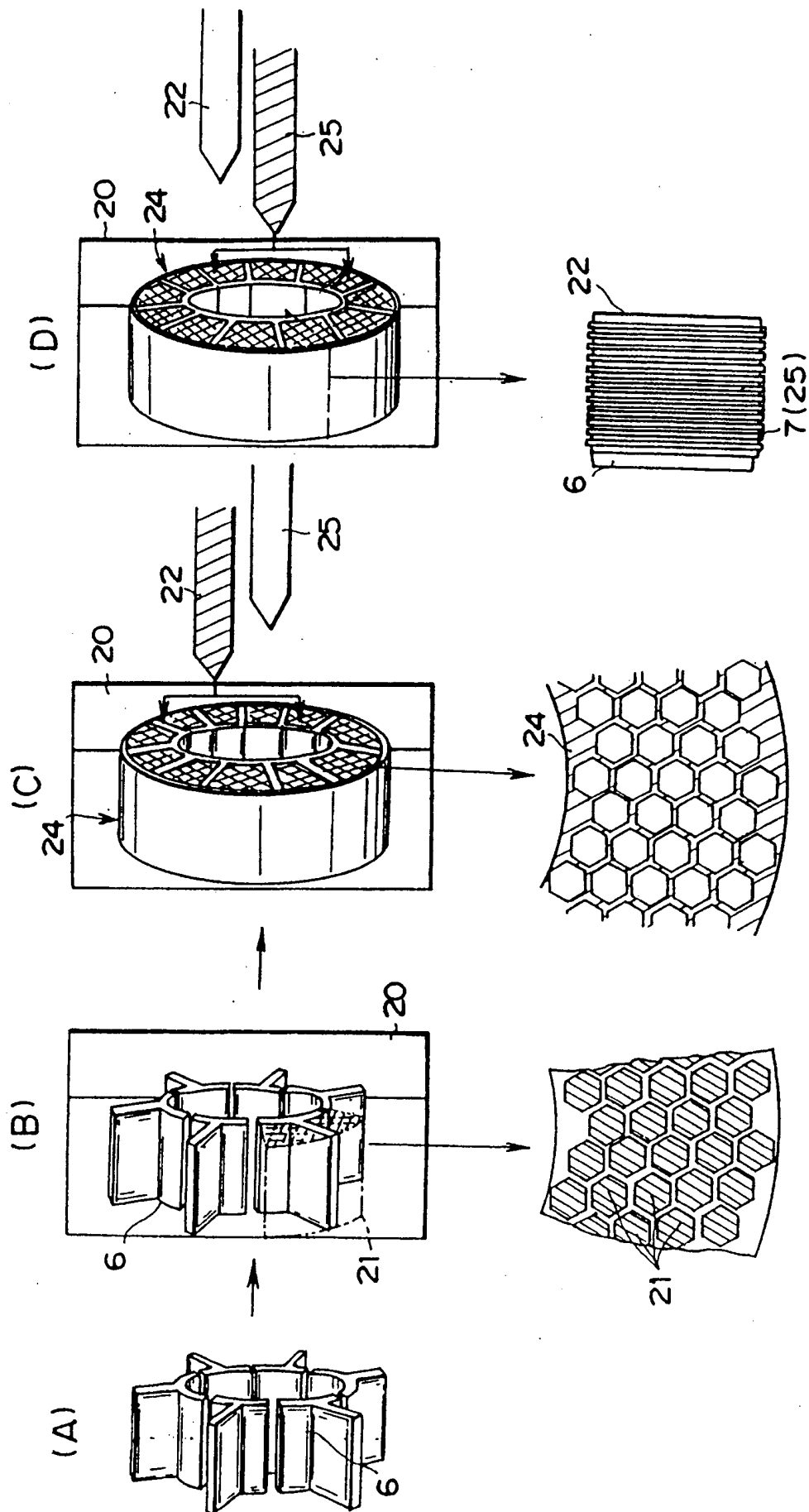


図 5

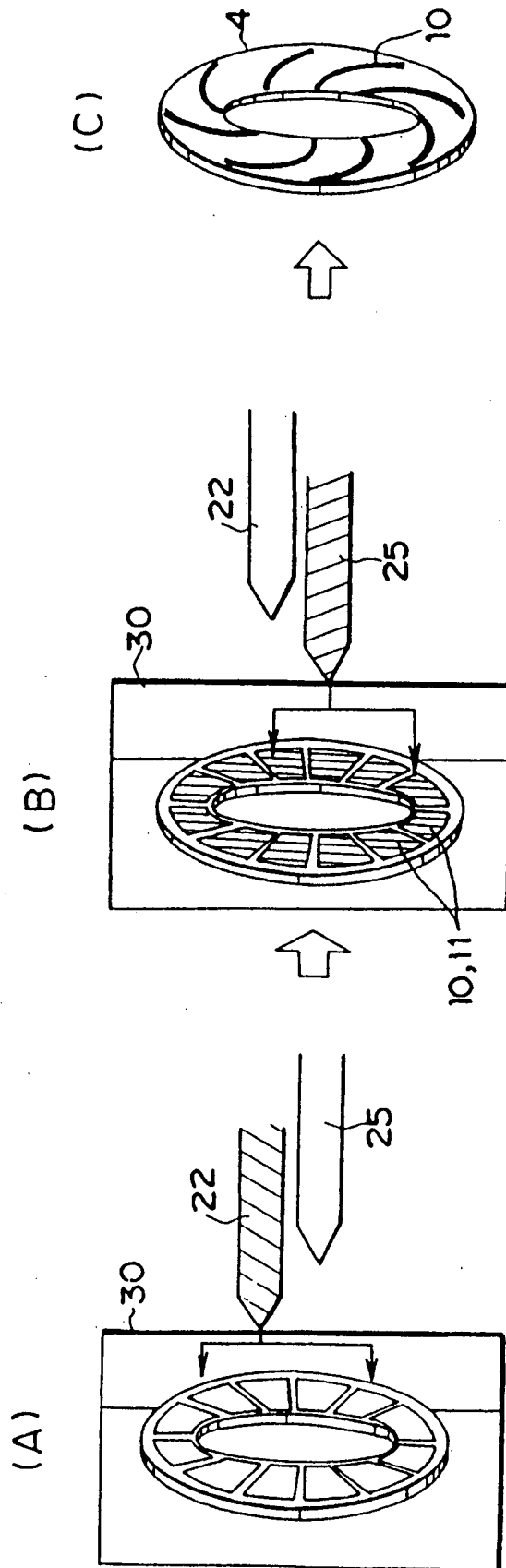


図 6

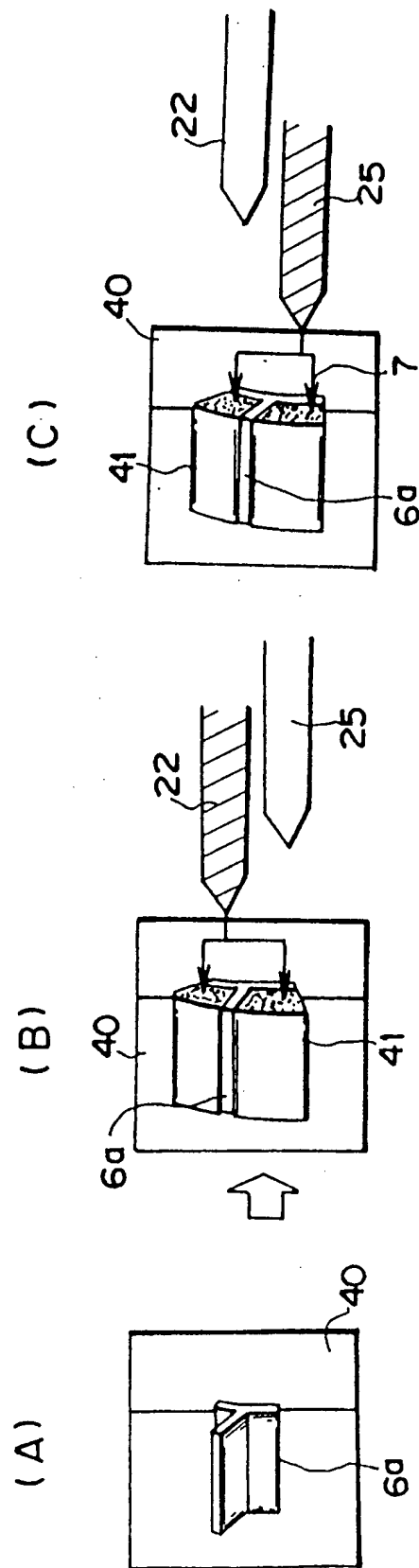


図 7

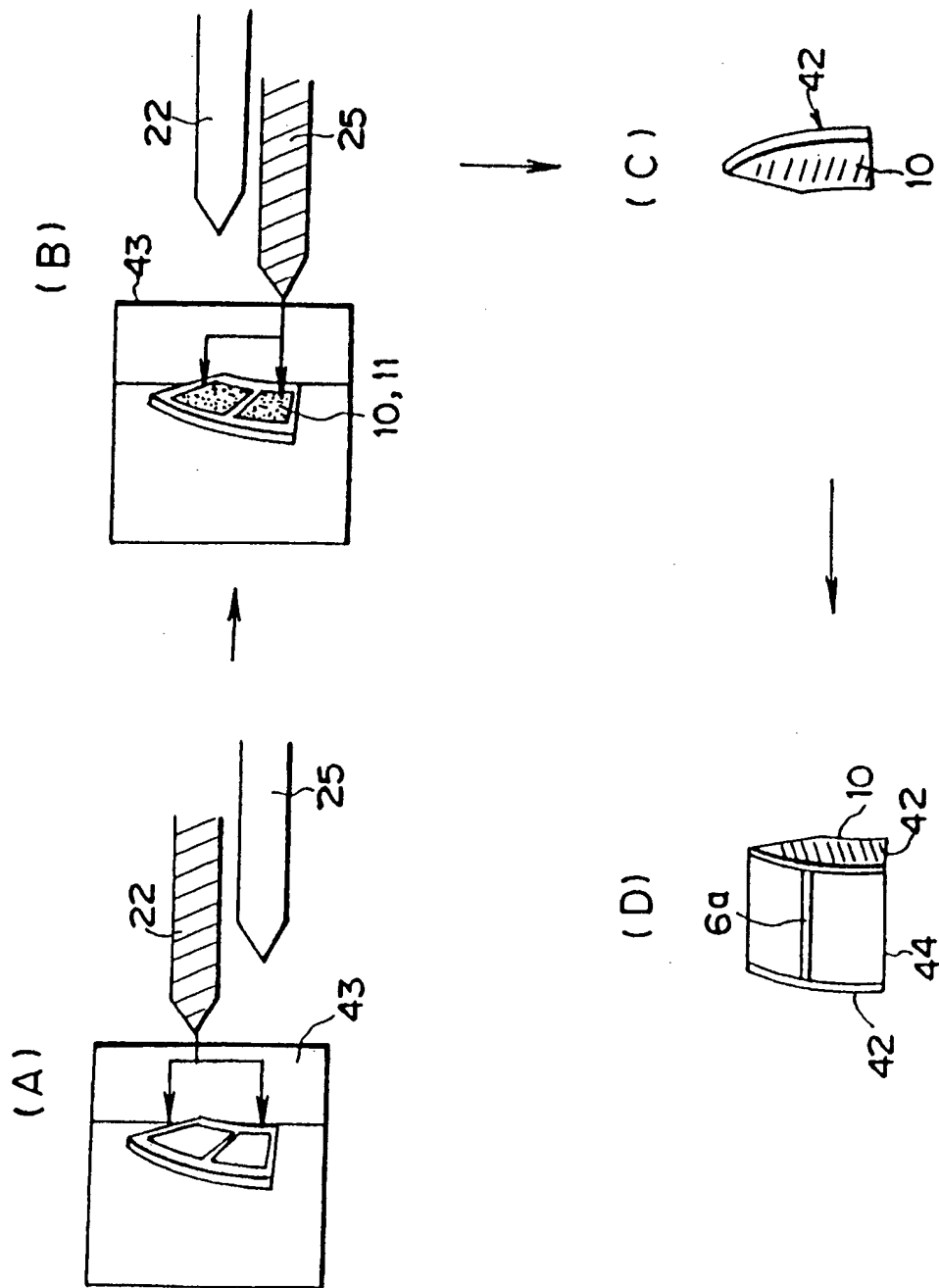


図 8

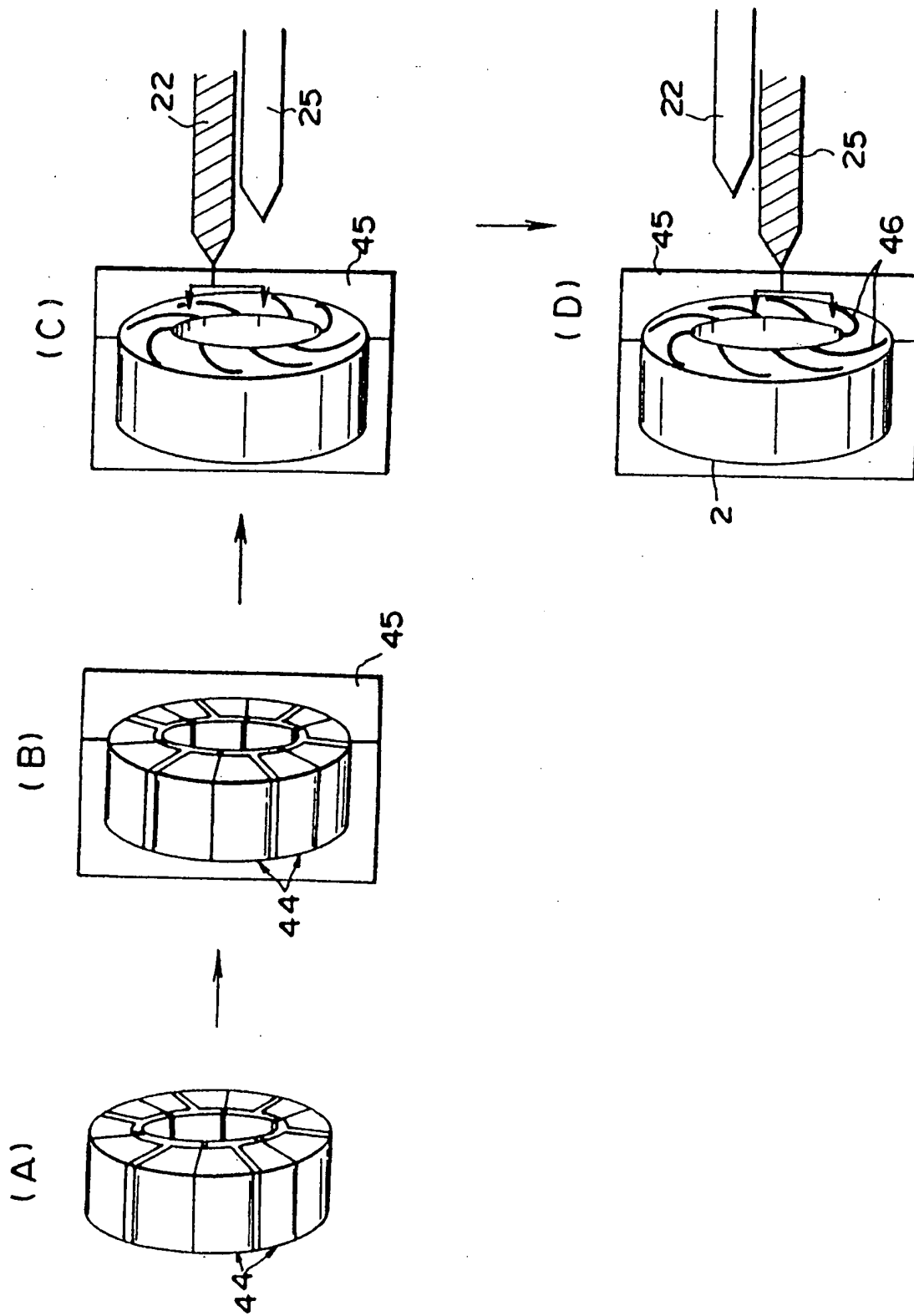


図 9

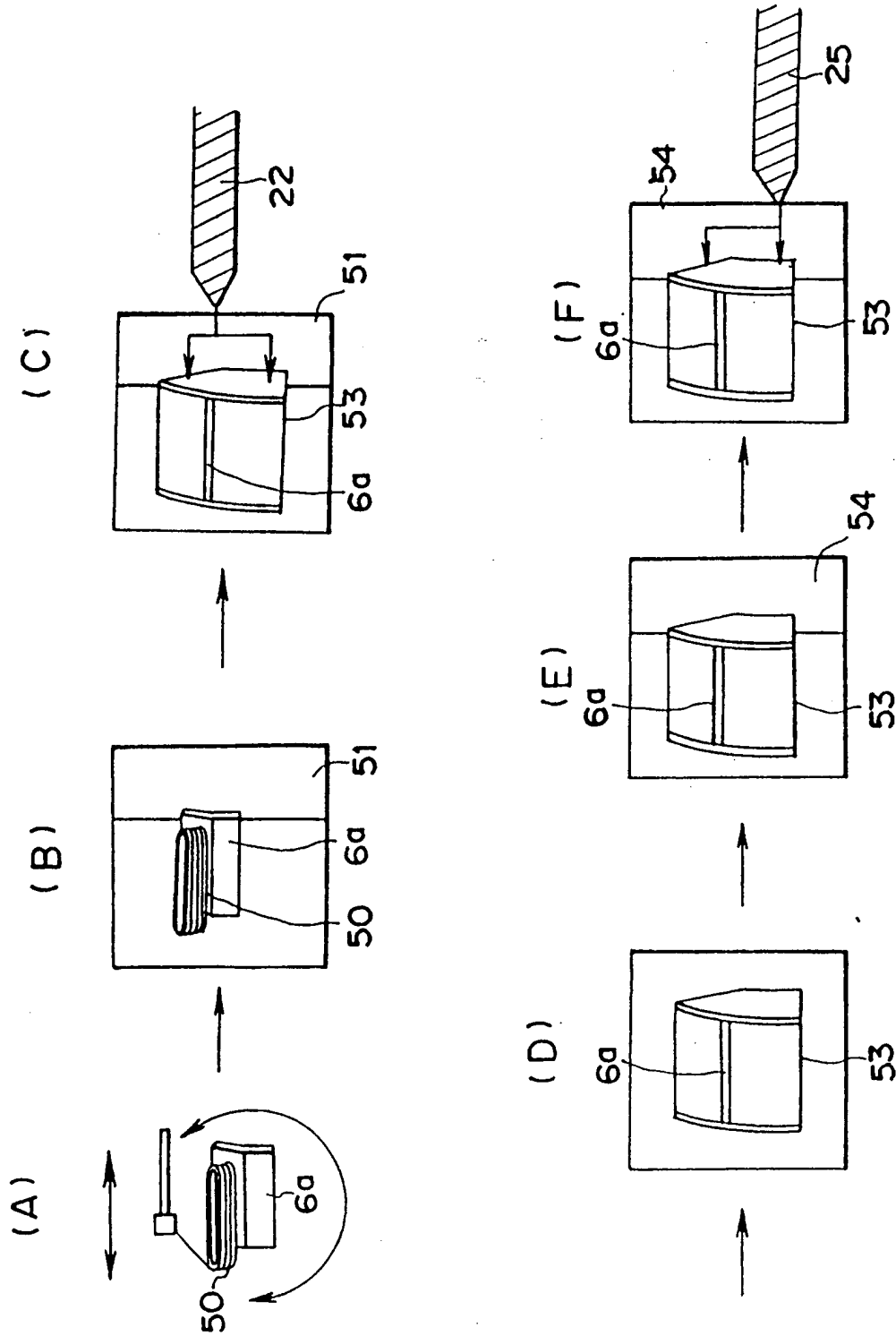
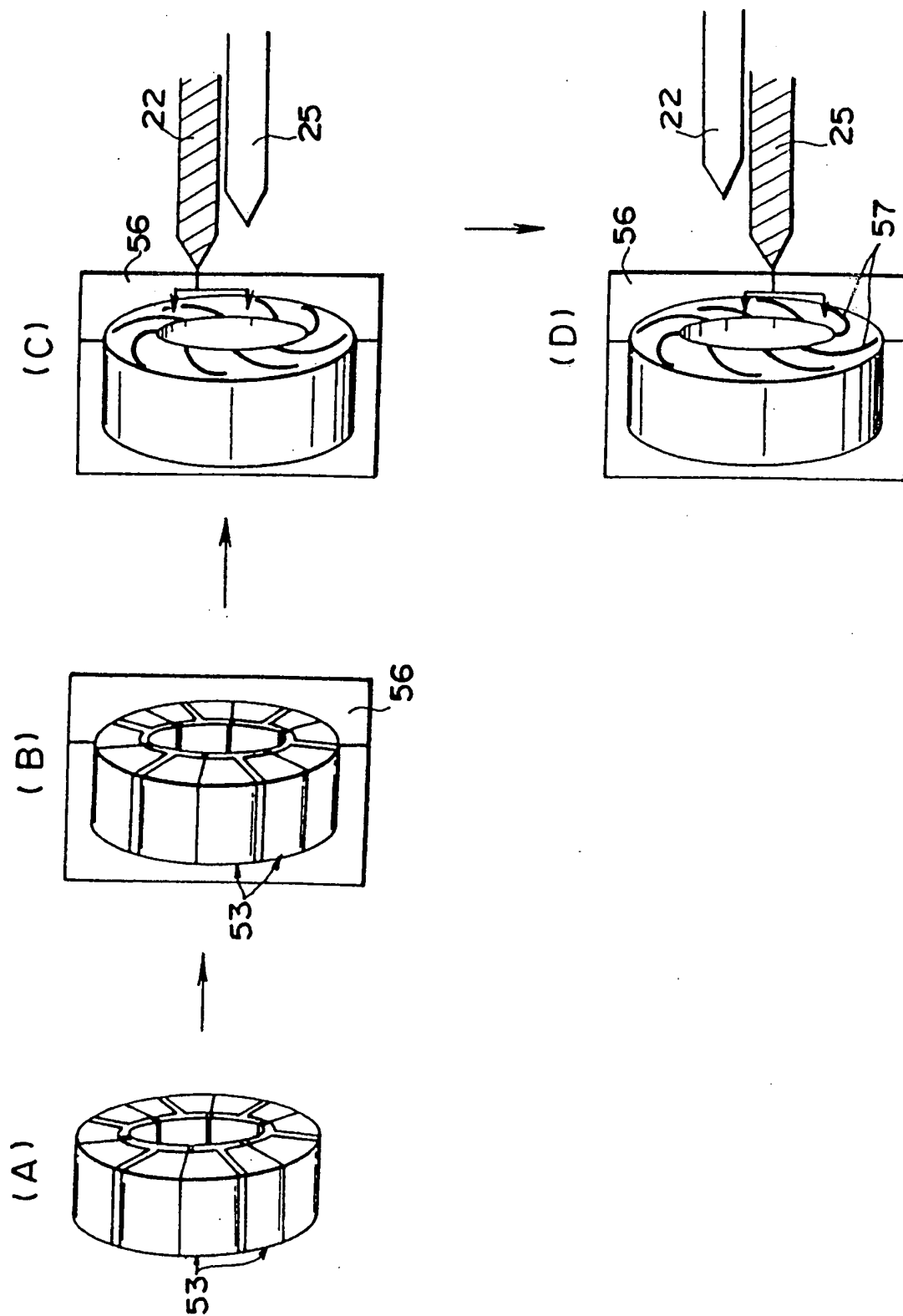


図 10



9/13

図 1 1

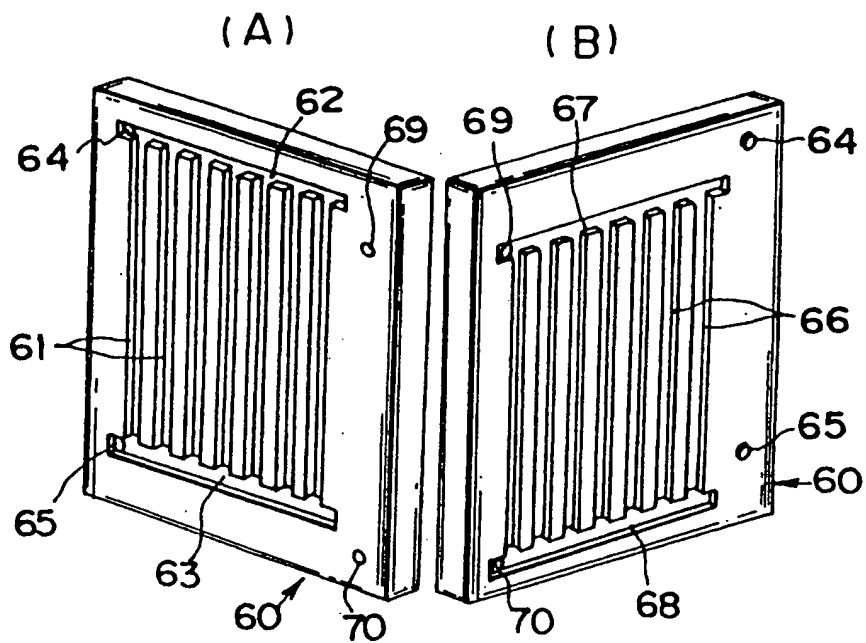
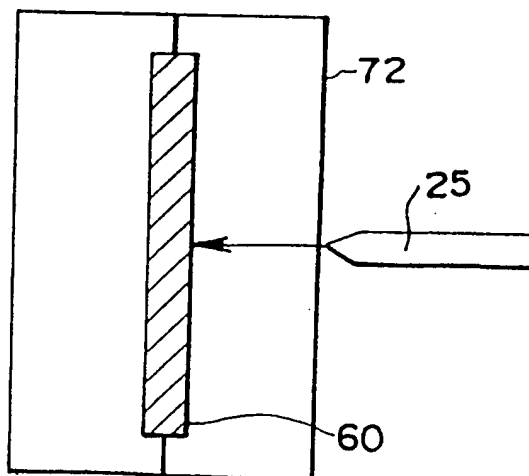


図 1 2



10/13

図 1 3

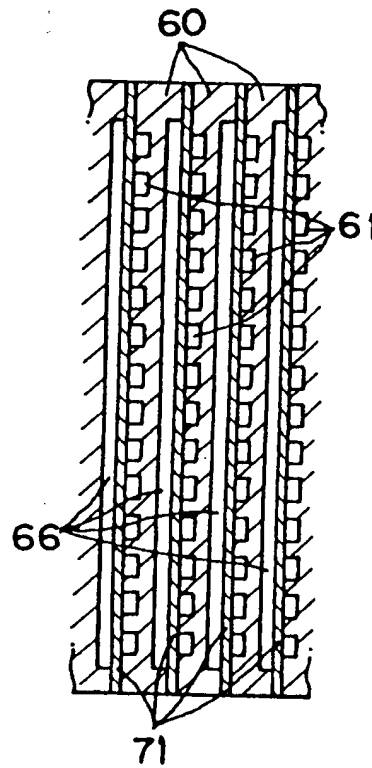


図 14

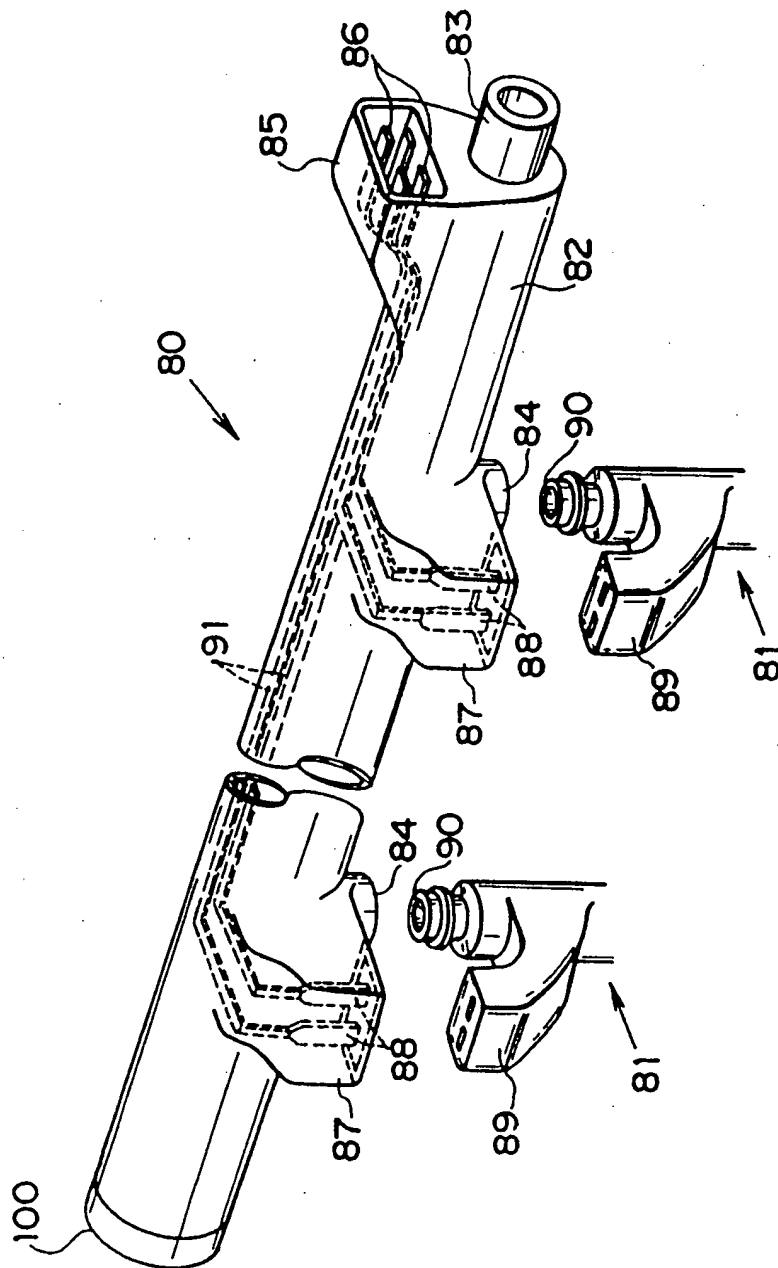


図 15

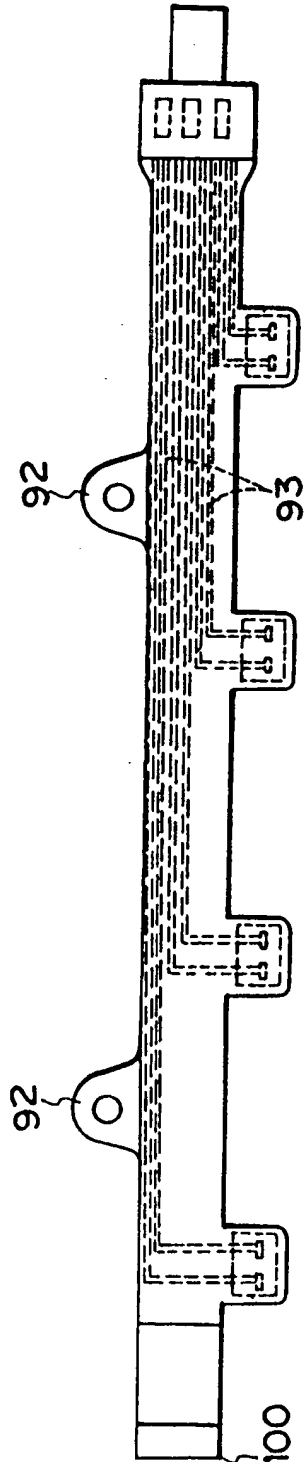


図 1 6

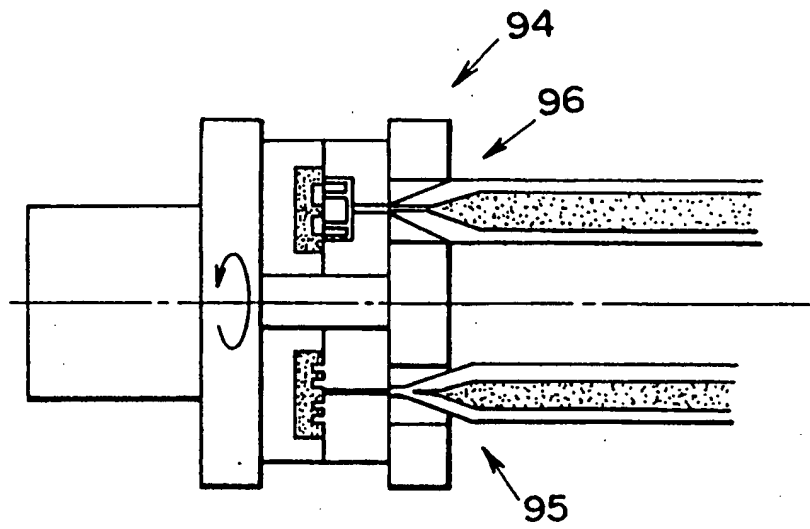
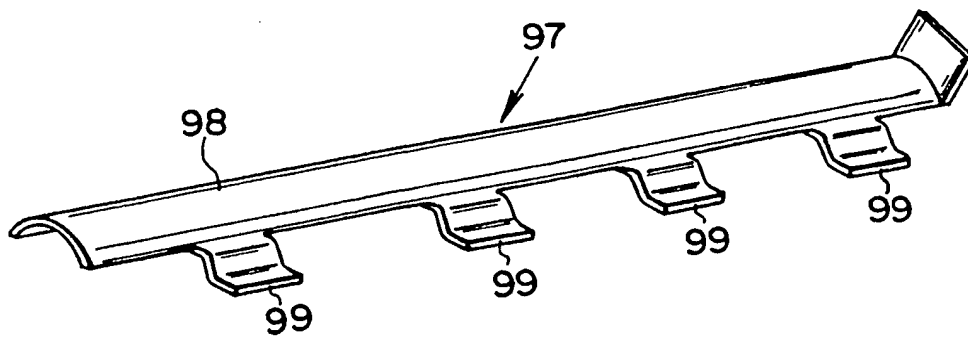


図 1 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/02361

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ H01F5/00, 5/06, H02K3/50, H01M8/02,
B29C45/16, B29L31:34

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ H01F5/00, 5/06, H02K3/50, H01M8/02,
B29C45/16, B29L31:34, F02M55/02, F02M51/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1995-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| X | JP, 11-97270, A (TDK Corporation), | 1-2 |
| Y | 09 April, 1999 (09.04.99), | 4 |
| A | Full text; Figs. 1 to 5 (Family: none) | 3, 5, 9-10 |
| Y | JP, 6-333580, A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), | 6-7 |
| | 02 December, 1994 (02.12.94), | |
| | Full text; Fig. 1 (Family: none) | |
| Y | JP, 5-269786, A (Toshiba Chemical Corporation), | 8 |
| | 19 October, 1993 (19.10.93), | 11-13 |
| | Full text; Figs. 1 to 8 (Family: none) | |
| Y | JP, 10-103191, A (Aisan Industry Co., Ltd.), | 11-13 |
| | 21 April, 1998 (21.04.98), | |
| | Full text; Figs. 1 to 2 (Family: none) | |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not
 considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing
 date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is
 cited to establish the publication date of another citation or other
 special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other
 means
 "P" document published prior to the international filing date but later
 than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or
 priority date and not in conflict with the application but cited to
 understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be
 considered novel or cannot be considered to involve an inventive
 step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be
 considered to involve an inventive step when the document is
 combined with one or more other such documents, such
 combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
 14 July, 2000 (14.07.00)

Date of mailing of the international search report
 01 August, 2000 (01.08.00)

Name and mailing address of the ISA/
 Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号 PCT/J P 00/02361

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷ H01F5/00, 5/06, H02K3/50, H01M8/02,
B29C45/16, B29L31:34

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷ H01F5/00, 5/06, H02K3/50, H01M8/02,
B29C45/16, B29L31:34, F02M55/02, F02M51/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2000年
 日本国実用新案登録公報 1995-2000年
 日本国登録実用新案公報 1994-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
|-----------------|--|------------------------|
| X Y A | J P, 11-97270, A (ティーディーケイ株式会社), 9. 4月. 1999 (09. 04. 99), 全文, 第1-5図 (ファミリーなし) | 1-2 4 3, 5, 9-10 |
| Y | J P, 6-333580, A (三菱重工株式会社), 2. 12月. 1994 (02. 12. 94), 全文, 第1図 (ファミリーなし) | 6-7 |

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

14. 07. 00

国際調査報告の発送日

01.08.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

重田 尚郎

5 R

2950

電話番号 03-3581-1101 内線 3565

| C (続き) . 関連すると認められる文献 | | |
|-----------------------|---|------------------|
| 引用文献の カテゴリ* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
| Y | JP, 5-269786, A (東芝ケミカル株式会社), 19. 10月. 1993 (19. 10. 93), 全文, 第1-8図 (ファミリーなし) | 8 11-13 |
| Y | JP, 10-103191, A (愛三工業株式会社), 21. 4月. 1998 (21. 04. 98), 全文, 第1-2図 (ファミリーなし) | 11-13 |

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.